

(51) Int.Cl.⁷
 F 02 D 29/02
 B 60 K 41/02
 B 60 L 11/14

識別記号

F I
 F 02 D 29/02
 B 60 K 41/02
 B 60 L 11/14

テマコード(参考)
 D 3D041
 3G093
 5H111

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁)

(21)出願番号 特願平10-209377
 (22)出願日 平成10年7月24日(1998.7.24)

(71)出願人 000003997
 日産自動車株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
 (72)発明者 金子 雄太郎
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内
 (72)発明者 北田 真一郎
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内
 (74)代理人 100084412
 弁理士 永井 冬紀

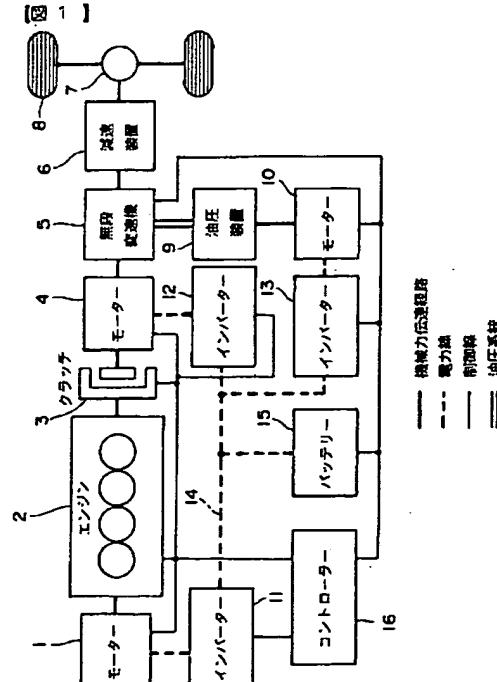
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パラレル・ハイブリッド車両の制御装置

(57)【要約】

【課題】 変速機に逆転機構がないパラレル・ハイブリッド車両における後進時の出力を確保する。

【解決手段】 クラッチ3の入力軸にエンジン2と第1モーター1を連結するとともに、クラッチ3の出力軸に第2モーター4と無段変速機5の入力軸を連結し、無段変速機5の出力軸から駆動輪8に動力を伝える推進機構と、第1モーター1および第2モーター4との間で電力を授受を行うバッテリー15とを備え、クラッチ3を開放して第2モーター4の逆転により後進を行うパラレル・ハイブリッド車両の制御装置であって、バッテリー15の出力可能容量を検出する容量検出手段16と、後進時に出力可能容量検出値が予め設定したしきい値以下になると、エンジン2により第1モーター1を駆動して発電を開始する発電制御手段16とを備える。これにより、後進時に走行用の第2モーター4へ供給する電力を確保することができ、第2モーター4の出力が要求出力を満たせなくなるのを防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クラッチの入力軸にエンジンと第 1 モーターを連結するとともに、前記クラッチの出力軸に第 2 モーターと無段変速機の入力軸を連結し、前記無段変速機の出力軸から駆動輪に動力を伝える推進機構と、前記第 1 モーターおよび前記第 2 モーターとの間で電力の授受を行うバッテリーとを備え、前記クラッチを開放して前記第 2 モーターの逆転により後進を行うパラレル・ハイブリッド車両の制御装置であって、前記バッテリーの出力可能容量を検出する容量検出手段と、後進時に出力可能容量検出値が予め設定したしきい値以下になると、前記エンジンにより前記第 1 モーターを駆動して発電を開始する発電制御手段とを備えることを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のパラレル・ハイブリッド車両の制御装置において、前記容量検出手段は、少なくとも前記バッテリーの温度、SOC および電流に基づいて出力可能容量を検出することを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載のパラレル・ハイブリッド車両の制御装置において、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル検出手段を備え、前記発電制御手段は、アクセルペダルの踏み込み量が大きいほど前記しきい値を大きくすることを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかの項に記載のパラレル・ハイブリッド車両の制御装置において、前記発電制御手段は、前記バッテリーの SOC が所定値以上になったら前記第 1 モーターによる発電を停止することを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はパラレル・ハイブリッド車両の制御装置に関し、特に、後進時の発電制御を改善したものである。

【0002】

【従来の技術とその問題点】 エンジンおよび／またはモーターの駆動力により走行するパラレル・ハイブリッド車両では、変速機の逆転機構を省略してモーターを逆転し後進を行うことができる。その場合には、バッテリーからモーターへ電力を供給するが、バッテリーの出力容量が低いときは発電機により発電を行い、発電機からモーターへ電力を供給する。

【0003】 ところが、パラレル・ハイブリッド車両は、バッテリーの定格容量が小さい上に、モーターの定格出力よりも発電機の定格出力の方が小さいので、モーターにより後進を行う場合には、バッテリーの状況を正

確に把握して発電機の運転、停止を制御しないと、要求出力を満たせないことがある。

【0004】 本発明の目的は、変速機に逆転機構がないパラレル・ハイブリッド車両における後進時の出力を確保することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 一実施の形態の構成を示す図 1 および図 2 に対応づけて本発明を説明すると、

(1) 請求項 1 の発明は、クラッチ 3 の入力軸にエンジン 2 と第 1 モーター 1 を連結するとともに、クラッチ 3 の出力軸に第 2 モーター 4 と無段変速機 5 の入力軸を連結し、無段変速機 5 の出力軸から駆動輪 8 に動力を伝える推進機構と、第 1 モーター 1 および第 2 モーター 4 との間で電力の授受を行うバッテリー 15 を備え、クラッチ 3 を開放して第 2 モーター 4 の逆転により後進を行うパラレル・ハイブリッド車両の制御装置であって、バッテリー 15 の出力可能容量を検出する容量検出手段 16 と、後進時に出力可能容量検出値が予め設定したしきい値以下になると、エンジン 2 により第 1 モーター 1 を駆動して発電を開始する発電制御手段 16 を備え、これにより上記目的を達成する。

(2) 請求項 2 のパラレル・ハイブリッド車両の制御装置は、容量検出手段 16 によって、少なくともバッテリー 15 の温度、SOC および電流に基づいて出力可能容量を検出するようにしたものである。

(3) 請求項 3 のパラレル・ハイブリッド車両の制御装置は、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセル検出手段 22 を備え、発電制御手段 16 によって、アクセルペダルの踏み込み量が大きいほどしきい値を大きくするようにしたものである。

(4) 請求項 4 のパラレル・ハイブリッド車両の制御装置は、発電制御手段 16 によって、バッテリー 15 の SOC が所定値以上になったら第 1 モーター 1 による発電を停止するようにしたものである。

【0006】 上述した課題を解決するための手段の項では、説明を分かりやすくするために一実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が一実施の形態に限定されるものではない。

【0007】

【発明の効果】 (1) 請求項 1 の発明によれば、後進時にバッテリーの出力可能容量検出値が予め設定したしきい値以下になると、エンジンにより第 1 モーターを駆動して発電を開始するようにしたので、後進時に走行用の第 2 モーターへ供給する電力を確保することができ、第 2 モーターの出力が要求出力を満たせなくなるのを防止できる。

(2) 請求項 2 の発明によれば、少なくともバッテリーの温度、SOC および電流に基づいて出力可能容量を検出するようにしたので、後進時のバッテリーの状況を正確に把握することができ、それにより後進時に走行用

の第2モーターへ供給する電力を確保することができ、第2モーターの出力が要求出力を満たせなくなるのを防止できる。

(3) 請求項3の発明によれば、アクセルペダルの踏み込み量が大きいほどしきい値を大きくするようにしたので、要求出力が大きいほど早めに発電を開始することができ、後進時に要求出力が大きくて走行用の第2モーターへ供給する電力を確保することができ、第2モーターの出力が要求出力を満たせなくなるのを防止できる。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は一実施の形態の構成を示す図である。図において、太い実線は機械力の伝達経路を示し、太い破線は電力線を示す。また、細い実線は制御線を示し、二重線は油圧系統を示す。この車両のパワートレインは、モーター1、エンジン2、クラッチ3、モーター4、無段変速機5、減速装置6、差動装置7および駆動輪8から構成される。モーター1の出力軸、エンジン2の出力軸およびクラッチ3の入力軸は互いに連結されており、また、クラッチ3の出力軸、モーター4の出力軸および無段変速機5の入力軸は互いに連結されている。

【0009】クラッチ3締結時はエンジン2とモーター4が車両の推進源となり、クラッチ3解放時はモーター4のみが車両の推進源となる。エンジン2および/またはモーター4の駆動力は、無段変速機5、減速装置6および差動装置7を介して駆動輪8へ伝達される。無段変速機5には油圧装置9から圧油が供給され、ベルトのクランプと潤滑がなされる。油圧装置9のオイルポンプ(不図示)はモーター10により駆動される。

【0010】モーター1、4、10は三相同期電動機または三相誘導電動機などの交流機であり、モーター1は主としてエンジン始動と発電に用いられ、モーター4は主として車両の推進と制動に用いられる。また、モーター10は油圧装置9のオイルポンプ駆動用である。なお、モーター1、4、10には交流機に限らず直流電動機を用いることもできる。また、クラッチ3締結時に、モーター1を車両の推進と制動に用いることもでき、モーター4をエンジン始動や発電に用いることもできる。

【0011】クラッチ3はパワークラッチであり、伝達トルクを調節することができる。なお、このクラッチ3に乾式単板クラッチや湿式多板クラッチを用いることもできる。無段変速機5はベルト式やトロイダル式などの無段変速機であり、変速比を無段階に調節することができる。

【0012】モーター1、4、10はそれぞれ、インバーター11、12、13により駆動される。なお、モーター1、4、10に直流電動機を用いる場合には、インバーターの代わりにDC/DCコンバーターを用いる。インバーター11～13は共通のDCリンク14を介し

てメインバッテリー15に接続されており、メインバッテリー15の直流充電電力を交流電力に変換してモーター1、4、10へ供給するとともに、モーター1、4の交流発電電力を直流電力に変換してメインバッテリー15を充電する。なお、インバーター11～13は互いにDCリンク14を介して接続されているので、回生運転中のモーターにより発電された電力をメインバッテリー15を介さずに直接、力行運転中のモーターへ供給することができる。メインバッテリー15には、リチウム・イオン電池、ニッケル・水素電池、鉛電池などを用いることができる。

【0013】コントローラー16は、マイクロコンピューターとその周辺部品や各種アクチュエータなどを備え、エンジン2の回転速度や出力トルク、クラッチ3の伝達トルク、モーター1、4、10の回転速度や出力トルク、無段変速機5の変速比などを制御する。

【0014】コントローラー16には、図2に示すように、キースイッチ20、セレクトレバースイッチ21、アクセルセンサー22、ブレーキスイッチ23、車速センサー24、バッテリー温度センサー25、バッテリーソック検出装置26、エンジン回転センサー27、スロットル開度センサー28、電流センサー29が接続される。キースイッチ20は、車両のキーがON位置またはSTART位置に設定されると閉路する(以下、スイッチの閉路をオンまたはON、開路をオフまたはOFFと呼ぶ)。セレクトレバースイッチ21は、パーキングP、ニュートラルN、リバースRおよびドライブDを切り換えるセレクトレバー(不図示)の設定位置に応じて、P、N、R、Dのいずれかのスイッチがオンする。

【0015】アクセルセンサー22はアクセルペダルの踏み込み量(アクセル開度) θ を検出し、ブレーキスイッチ23はブレーキペダルの踏み込み状態(この時、スイッチオン)を検出する。車速センサー24は車両の走行速度Vを検出し、バッテリー温度センサー25はメインバッテリー15の温度Tbを検出する。また、バッテリーソック検出装置26はメインバッテリー15の充電状態(以下、SOC(State Of Charge)と呼ぶ)を検出する。さらに、エンジン回転センサー27はエンジン2の回転速度Neを検出し、スロットル開度センサー28はエンジン2のスロットルバルブ開度 θ_{th} を検出する。電流センサー29は、メインバッテリー15に流れれる電流Ibを検出する。

【0016】コントローラー16にはまた、エンジン2の燃料噴射装置30、点火装置31、バルブタイミング調節装置32などが接続される。コントローラー16は、燃料噴射装置30を制御してエンジン2への燃料の供給と停止および燃料噴射量を調節するとともに、点火装置31を制御してエンジン2の点火を行う。また、コントローラー16はバルブタイミング調節装置32を制御してエンジン2の吸気バルブの閉時期を調節する。な

お、コントローラー16には低圧の補助バッテリー33から電源が供給される。

【0017】図3および図4はパワートレインの配置例を示す図である。クラッチ3の入力側のモーター1とエンジン2の配置は、図3に示すようにモーター1をエンジン2の上流に配置してもよいし、図4に示すようにモーター1をエンジン2の下流に配置してもよい。図3に示す配置例では、エンジン2の出力軸をクラッチ3の入力軸と直結して1軸で構成するとともに、エンジン2の出力軸をモーター1の出力軸とベルトや歯車により連結する。また、図4に示す配置例では、エンジン2の出力軸をモーター1のローターを貫通してクラッチ3の入力軸と直結し、クラッチ3の入力側を1軸で構成する。

【0018】一方、クラッチ3の出力側のモーター4と無段変速機5の配置は、図3に示すようにモーター4を無段変速機5の上流に配置してもよいし、図4に示すようにモーター4を無段変速機5の下流に配置してもよい。図3に示す配置例では、クラッチ3の出力軸をモーター4のローターを貫通して無段変速機5の入力軸と直結し、クラッチ3の出力側を1軸で構成する。また、図4に示す配置例では、クラッチ3の出力軸を無段変速機5の入力軸を貫通してモーター4の出力軸と直結し、クラッチ3の出力側を1軸で構成する。いずれの場合でもモーター4を無段変速機5の入力軸に連結する。

【0019】なお、パワートレインの配置は図3および図4に示す配置例に限定されず、クラッチ3の入力軸にエンジン2とモーター1を連結するとともに、クラッチ3の出力軸にモーター4と無段変速機5の入力軸を連結し、無段変速機5の出力軸から減速装置6および差動装置7を介して駆動輪8に動力を伝える推進機構であれば、各機器がどのような配置でもよい。

【0020】図5は、無段変速機にトロイダルCVTを用いたパワートレインの配置例を示す。無段変速機5にトロイダルCVTを用いた場合でも、モーター4とトロイダルCVT5のどちらをクラッチ3側に配置してもよい。しかし、いずれの場合でもモーター4を無段変速機5の入力軸に連結する。

【0021】図6は、後進時の発電制御を示すフローチャートである。このフローチャートにより、一実施の形態の動作を説明する。コントローラー16は、キースイッチ20がON位置に設定されている間、所定の時間間隔でこの発電制御を実行する。ステップ1において、セレクトレバースイッチ21のリバーススイッチRがオンしているか、すなわちセレクトレバーにより後進が選択されているかどうかを確認し、後進が選択されていなければこの発電制御を終了する。

【0022】後進が選択されているときはステップ2へ進み、メインバッテリー15の出力可能容量Cを演算する。出力可能容量Cは、予めメインバッテリー15の温度、SOC、電流などが変化したときの出力可能容量を

測定し、マップ化してメモリに記憶しておく。そして、車両の後進時に、バッテリー温度センサー25により検出したメインバッテリー15の温度Tb、バッテリーSOC検出装置26により検出したメインバッテリー15のSOC、電流センサー29により検出したバッテリー電流Ibなどに対応する出力可能容量Cを表引き演算する。なお、一般に、温度が高くなるほど、SOCが大きいほど、電流が少ないほど出力可能容量が大きくなる。

【0023】ステップ3では、出力可能容量Cをしきい値Kと比較する。このしきい値Kは発電を開始するか否かを判定するためのしきい値であり、出力可能容量Cがしきい値K以下の場合はステップ4へ進み、エンジン2により発電用モーター1を駆動して発電を開始する。一方、出力可能容量Cがしきい値Kよりも大きい場合はステップ1へ戻り、上記処理を繰り返す。

【0024】図7は、モーター1とモーター4の出力特性を示す図である。発電用モーター1による発電は次のようにして行う。走行用モーター4の出力が発電用モーター1の定格（連続）出力以下の場合には、発電用モーター1の運転点が最大効率点となるようにエンジン2の回転数を調節する。また、走行用モーター4の出力が発電用モーター1の定格出力よりも大きく、且つ最大出力よりも小さい場合には、発電用モーター1の巻き線温度に応じて出力を徐々に制限し、最終的には発電用モーター1の運転点を定格出力線上の最大効率点へ移行する。さらに、走行用モーター4の出力が発電用モーター1の最大出力以上の場合には、まず発電用モーター1を最大出力で運転し、発電用モーター1の巻き線温度に応じて徐々に出力を制限し、最終的には発電用モーター1の運転点を定格出力線上の最大効率点へ移行する。

【0025】発電開始後、ステップ5でバッテリーSOC検出装置26によりメインバッテリー15のSOCを検出し、続くステップ6でSOC検出値をしきい値SOC1と比較する。このしきい値SOC1は発電終了を判定するためのしきい値であり、SOC検出値がしきい値SOC1より小さい場合はステップ5へ戻り、メインバッテリー15の充電を継続してSOCの回復を待つ。一方、SOC検出値がしきい値SOC1以上になったらステップ7へ進み、発電用モーター1による発電を停止する。

【0026】通常、パラレル・ハイブリッド車両では、前進時には、モーターおよび/またはエンジンの駆動力により走行するとともに、バッテリーのSOCのみによって発電機の運転と停止を制御し、SOCが低下したらエンジンで発電機を駆動して発電を行い、バッテリーを充電する。ところが、変速機に逆転機構がないパラレル・ハイブリッド車両では、エンジンの駆動力による後進ができないため、バッテリーの出力が低下すると、走行用モーターの出力が要求出力を満たせなくなる。したがって、後進時には、バッテリーの状況をより正確に把握

し、それによって発電機の運転と停止を制御しなければならない。この実施の形態では、後進時にメインバッテリー15の出力可能容量Cを監視し、出力可能容量Cが予め設定したしきい値K以下に低下したら発電を開始するようにしたので、後進時に走行用モーター4へ供給する電力を確保することができ、走行用モーター4の出力が要求出力を満たせなくなるのを防止できる。

【0027】《発明の一実施の形態の変形例》上述した一実施の形態では、メインバッテリー15の出力可能容量Cを予め設定した固定のしきい値Kと比較して発電を開始するか否かを判定する例を示したが、アクセル開度θは走行用モーター4に対する要求出力を表すので、アクセル開度θが大きいほど早めに発電を開始するようにした変形例を説明する。

【0028】図8は、発電開始を判定するためのバッテリー出力可能容量Cのしきい値K'を示す。この変形例では、アクセル開度θが大きいほどしきい値K'を大きくし、メインバッテリー15の出力可能容量Cが大きくても発電を開始する。

【0029】図9は、変形例の後進時の発電制御を示すフローチャートである。このフローチャートにより、変形例の動作を説明する。なお、図6に示す処理と同様な処理を行うステップに対しては同一のステップ番号を付して相違点を中心に説明する。ステップ11においてアクセルセンサー22によりアクセル開度θを検出し、続くステップ12で予め記憶している図8に示すマップからアクセル開度θに対応するしきい値K'を読み出す。ステップ3Aでは、メインバッテリー15の出力可能容量Cがしきい値K'以下か否かを判定し、しきい値K'以下の場合は発電を開始すべくステップ4へ進み、そうでなければステップ1へ戻る。

【0030】このように、アクセル開度θが大きいほど発電開始を判定するための出力可能容量Cのしきい値K'を大きくし、アクセル開度θが大きい場合は出力可能容量Cが大きくても発電を開始するようにしたので、要求出力が大きいほど早めに発電を開始することができ、後進時に要求出力が大きくても走行用モーター4へ供給する電力を確保することができ、走行用モーター4の出力が要求出力を満たせなくなるのを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施の形態の構成を示す図である。

【図2】図1に続く、一実施の形態の構成を示す図で

ある。

【図3】一実施の形態のパワートレインの配置例を示す図である。

【図4】一実施の形態のパワートレインの他の配置例を示す図である。

【図5】一実施の形態のパワートレインの他の配置例を示す図である。

【図6】一実施の形態の発電制御を示すフローチャートである。

【図7】発電用モータと走行用モーターの出力特性を示す図である。

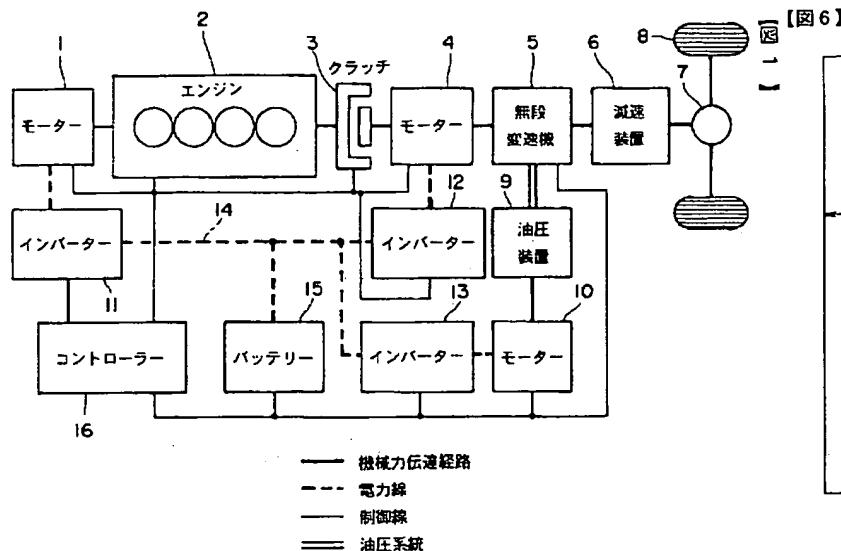
【図8】発電開始を判定するためのバッテリー出力可能容量のしきい値を示す図である。

【図9】発明の変形例の発電制御を示すフローチャートである。

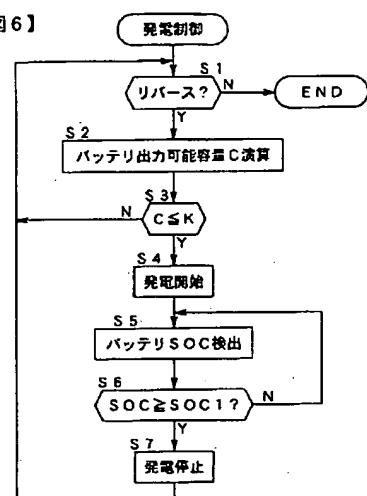
【符号の説明】

- 1、4、10 モーター
- 2 エンジン
- 3 クラッチ
- 5 無段変速機
- 6 減速装置
- 7 差動装置
- 8 駆動輪
- 9 油圧装置
- 11～13 インバーター
- 14 DCリンク
- 15 メインバッテリー
- 16 コントローラー
- 20 キースイッチ
- 21 セレクトレバースイッチ
- 22 アクセルセンサー
- 23 ブレーキスイッチ
- 24 車速センサー
- 25 バッテリー温度センサー
- 26 バッテリーSOC検出装置
- 27 エンジン回転センサー
- 28 スロットル開度センサー
- 29 電流センサー
- 30 燃料噴射装置
- 31 点火装置
- 32 バルブタイミング調節装置
- 33 補助バッテリー

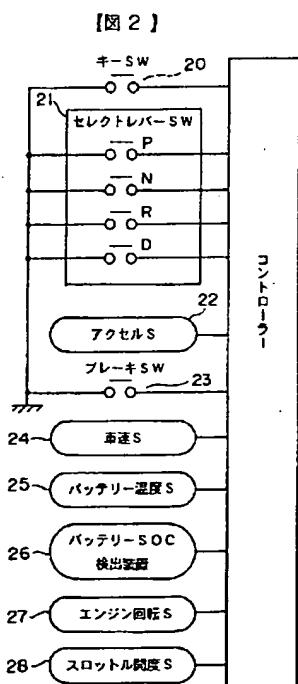
【図 1】



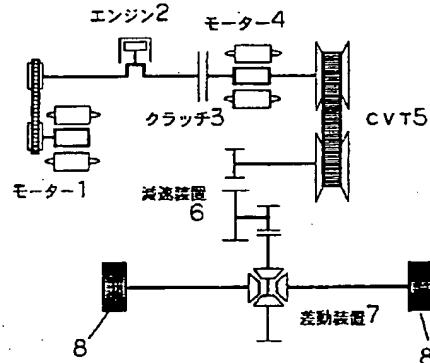
【図 6】



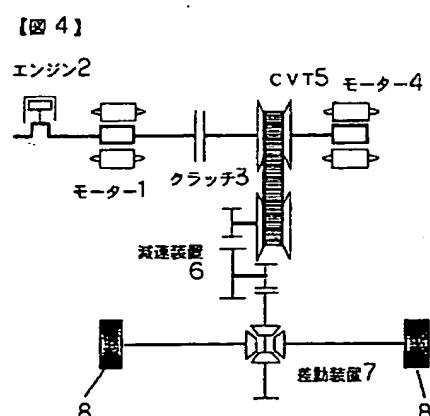
【図 2】



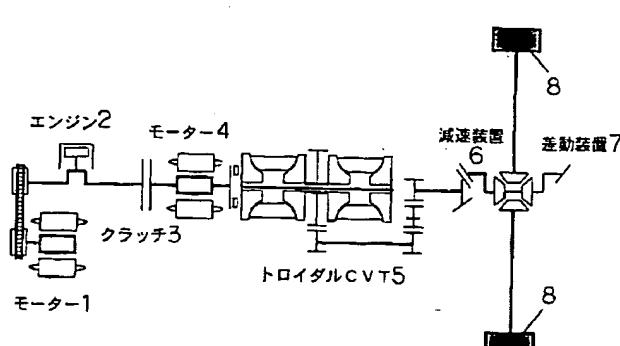
【図 3】



【図 4】

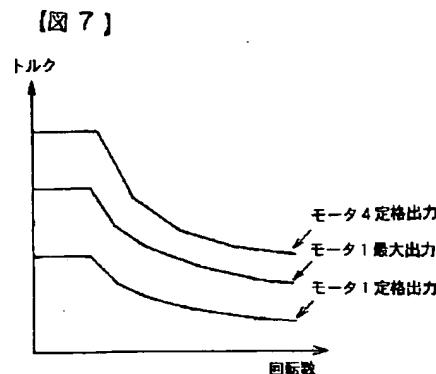


【図5】



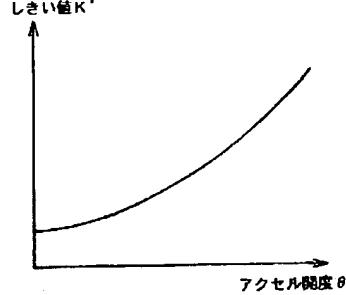
【図8】

【図7】

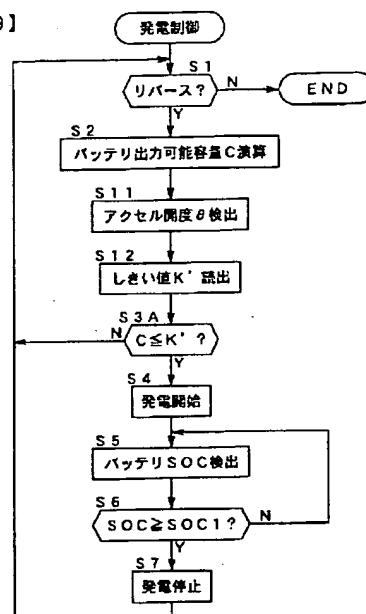


【図9】

【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 菊地 俊雄

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72)発明者 大和田 優

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D041 AB00 AC19 AD00 AD10 AD33
AD51 AE00

3G093 AA06 AA07 AA16 CB00 DA06

DB00 DB05 DB09 DB11 DB20

EB09 EC02 FA11

5H111 BB06 CC01 CC16 DD02 DD04

DD05 DD12 FF02 FF05 GG17

HA01 HA06 HB01 HB04 HB09

HB10